

VIABILIDADE DE FERRAMENTAS EM AÇO SAE H13 PARA SOLDA PONTO POR FRICÇÃO EM ALUMÍNIO 6060 T5

Thauan de Oliveira Littiere, discente de graduação em engenharia mecânica,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Carla Moraes de Menezes, discente de graduação em engenharia mecânica,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Felix Vieta Filho, discente de graduação em engenharia mecânica, Universidade
Federal do Pampa, Campus Alegrete

Aldoni Gabriel Wiedenhof, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus
Alegrete

thauanlittiere.aluno@unipampa.edu.br

O processo de soldagem por fricção, Friction Stir Welding (FSW), consiste em unir dois ou mais materiais sólidos sem necessariamente a fusão dos mesmos para uma união fixa com patenteamento e estudos realizados em 1991 pelo The Welding Institute (TWI) no Reino Unido. Fatores como o material a ser soldado, rotação, velocidade de avanço, tempo de atuação da ferramenta e geometria da mesma são determinantes para a qualidade do processo e resultado da união e se selecionadas adequadamente garantem propriedades mecânicas finais ao processo próximas às do estado primário do material soldado. O objetivo geral do estudo é a análise da possibilidade de solda por fricção testando diferentes combinações da relação entre a variação do tempo de incidência da ferramenta em contato com a amostra e geometria da ferramenta quando aplicada para teste de solda pontual na liga de alumínio 6060 T5. Amostras de alumínio 6060 T5 com 100 milímetros de comprimento e 3 milímetros de espessura foram sobrepostas em um comprimento de 20 milímetros em suas extremidades e fixadas ao suporte através de duas chapas laterais parafusadas ao suporte do barramento do centro de usinagem. Selecionado o aço SAE H13 para confecção de quatro ferramentas com geometria primitiva com 5,7 mm de comprimento um pino central proeminente, duas com base cilíndrica de 5mm de diâmetro e 4 mm na extremidade gerando uma conicidade lisa e outras duas com mesmas características do cone posteriormente fresado em um divisor de passo gerando o formato hexagonal, um ombro cilíndrico com 15 mm de diâmetro externo, 15 mm de comprimento e uma angulação interna no sentido axial onde o pino central se sobressai de 8º graus e uma proeminência cilíndrica de 12 milímetros de diâmetro com comprimento de 30 milímetros para fixação a pinça de ferramenta. A têmpera do material foi executada a uma temperatura de 1100º graus celsius por 10 minutos e realizada em óleo, posteriormente um tratamento térmico de duplo revenimento a 500º graus celsius por 2 horas obtendo uma dureza média próxima a 54 HRC. Utilizando

um centro de usinagem CNC ROMI D 800 com linguagem FANUC (Fuji Automatic Numerical Control) desenvolvendo um código para execução dos experimentos e potência suficiente para garantir o não travamento e consequente quebra da ferramenta, em uma rotação de 2000 rotações por minuto (RPM) e avanço de penetração de 20 milímetros por minuto foram executados testes com respectivos tempos de usinagem com 0, 2 e 4 segundos de permanência da ferramenta em contato com os sólidos além de uma célula de carga com termopares para aferição de temperaturas instantâneas do processo com registro da união e a qualidade da mesma de forma fotográfica. Os resultados da das duas ferramentas geometria cônica lisa mostra que a ferramenta tem a capacidade de produzir uma solda rígida e funcional em todos os tempos aplicados a sua execução mantendo as propriedades mecânicas do alumínio, já as duas ferramentas de geometria cônica hexagonal apresentaram boa capacidade de solvabilidade nos tempos de 2 e 4 segundos, porém em 0 segundos de atuação a ferramenta apresentou apenas encruamento do material e deformação da amostra de alumínio, resultando em incapacidade de união dos amostras. Ambas as geometrias atingem temperaturas acima de 100^o celsius em todos os tempos de aplicação. Os resultados nos permitem concluir que ambas geometrias possuem características capazes de executar a união por solda de fricção na liga de alumínio proposta para os testes, observando apenas que uma geometria cônica lisa pode ser aplicada com tempo de incidência de 0 segundos, enquanto a hexagonal não consegue realizar a solda, sendo mais produtiva em termos de velocidade para a indústria.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Unipampa.

Palavras-chave: Solda por fricção; Ferramenta; Solda de alumínio;